

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平10-507539

(43)公表日 平成10年(1998)7月21日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1335
G 0 9 F 9/00 3 1 5
3 3 6

識別記号

F I
G 0 2 F 1/1335
G 0 9 F 9/00 3 1 5
3 3 6 E

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 36 頁)

(21)出願番号 特願平8-531115
(86) (22)出願日 平成8年(1996)4月8日
(85)翻訳文提出日 平成9年(1997)10月9日
(86)国際出願番号 PCT/US96/04874
(87)国際公開番号 WO96/32663
(87)国際公開日 平成8年(1996)10月17日
(31)優先権主張番号 08/421, 371
(32)優先日 1995年4月11日
(33)優先権主張国 米国(US)
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR

(71)出願人 リトン・システムズ・インコーポレーテッド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州91367
-6675 ウッドランド ヒルズ、バーバン
ク ブルバード 21240
(72)発明者 レンゲル、ジェイ、マイケル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州92065
ラモナ、ハイウエイ67、17824
(74)代理人 弁理士 中島 司朗

(54)【発明の名称】 日光の中でも判読可能な液晶ディスプレイ

(57)【要約】

本発明は、直射日光に当たり周囲が明るいという条件のもとで、広い使用可能温度範囲を有し、強いコントラストを持つイメージ(静止または動画、カラーまたはモノクロの別を問わない)の形で情報を伝達する、日光の中でも判読可能なLCDである。コントラスト強調フィルタ部が、バックライトで照らされるディスプレイと使用者との間のインターフェース部に配置されている。このコントラスト強調フィルタ部は、好適な形態として、赤、緑、青の三原色の波長の光を効率的に通過させ、他のあらゆる波長の光を実質的に吸収する、3つの帯域のコントラスト強調フィルタを有する。表示コントラストは、ディスプレイ内部の内蔵バックライト光源が発生させる光とは異なる波長を有する入射光が吸収されることで、強くなる。この結果、ディスプレイの背景はより暗くなり、3原色の純度は高まる。そして、表示要素は、通常、コントラスト強調フィルタ部の背後に配置される。また、好適な形態として、エアギャップ間隙が、コントラスト強調フィルタ部と表示要素との間に設けられ、熱伝導媒体が両者の間を流れることで、ディスプレイにかかる熱負荷が制御される。蛍光バックライト部は、最低でも5,000fLの輝度を実現できる。エアギャップ間隙は、好適な形態では、表示要素とバックライトとの間に設けられ、熱伝導媒体が両者の間を流れることで、ディスプレイの熱負荷は制御される。出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率は、最低でも5:1である。

【特許請求の範囲】

1. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フートキャンドルの入射光強度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

- (a) 透過光を供給するバックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、そして、
- (c) 表示要素に隣接し以下の(1)、(2)、(3)の特徴を有する前面フィルタ：

- (1) 周囲から入射する光の、少なくともおよそ30%を吸収すること。
- (2) 周囲から入射する光を、最大でものおよそ2%しか反射しない。
- (3) 調整済みの透過光を出力光として透過する。

上記(a)、(b)、(c)を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と周囲からの入射したのち反射された光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

2. 前記バックライト光源が、少なくともおよそ5,000 fLを生成することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

3. 請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイであって、前記表示要素が、

- (a) 光を偏光させる第1の偏光子；
- (b) 前記第1の偏光子に隣接し、前記第1の偏光子によって偏光させられた入射光のEフィールドの方向を選択的に変更する、液晶セル；
- (c) 前記液晶セルに隣接し、前記液晶セルによって方向変更された光を偏光させる、第2の偏光子；

を含むディスプレイ。

4. 前記表示要素の外部露出面の少なくとも一つが反射防止コーティングを施されていることを特徴とする、請求項3記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

5. 前記表示要素の外部露出面の少なくとも二つが反射防止コーティングを施されていることを特徴とする、請求項3記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
6. 前記偏光子の少なくとも一つが線形偏光子であることを特徴とする、請求項4または5記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
7. 前記フィルタの少なくとも一つの面が反射防止コーティングを施されていることを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
8. 前記フィルタが、周囲から入射して熱負荷の原因となる光のおよそ30%を吸収することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
9. 前記フィルタが3重パスフィルタであることを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
10. 前記フィルタが、おおよそ青、緑、赤の波長にある入射光のおよそ70%を通過させることを特徴とする、請求項9記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

11. 前記フィルタが、おおよそ青と緑との間、そしておおよそ緑と赤との間の波長にある入射光のおよそ70%を吸収することを特徴とする、請求項9記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
12. 前記前面フィルタが、周囲から入射する光の少なくとも50%を吸収する特性を有することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
13. 前記前面フィルタが周囲から入射する光を最大でも0.3%しか反射しない特性を有することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
14. 出力光の、周囲から入射したのち反射される光に対する比率が、最低でも10:1であることを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
15. 出力光の、周囲から入射したのち反射される光に対する比率が、最低でも

20:1であることを特徴とする、請求項14記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

16. 周囲からの、しかも本体外部からの光で明るい状況の中で使用でき、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

- (a) 透過光を供給するバックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、
- (c) 前記表示要素に隣接し、調整された透過光を出力光として透過し、周囲から入射する光を選択的にフィルタリングするという特徴を有する、選択透過型前面フィルタ；

上記(a)、(b)、(c)を含み、熱伝導媒体がバックライト光源と表示要素との間に配置されて、透過光による表示要素の加熱を抑制することを特徴とするディスプレイ。

17. 周囲からの、しかも本体外部からの光で明るい状況の中で使用でき、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

- (a) 透過光を供給するバックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、
- (c) 前記表示要素に隣接し、以下(1)、(2)の特徴を有する選択透過型前面フィルタ；

(1) 周囲から入射する光の一部を吸収する；

(2) 調整された透過光を出力光として透過する；

上記(a)、(b)、(c)を含み、熱伝導媒体が表示要素とコントラスト増幅フィルタとの間に配置されて、透過光による表示要素の加熱を抑制することを特徴とするディスプレイ。

18. 前記熱伝導媒体が空気であることを特徴とする、請求項16または17記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

19. 前記バックライト光源が、前記表示要素との間に最低でおよそ1mmの間

隔を有していることを特徴とする、請求項18記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

20. 前記表示要素が、前記フィルタとの間に最低でおよそ1mmの間隔を有していることを特徴とする、請求項18記載の日光の中でも判読可能なディスプレ

イ。

21. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フートキャンドルの入射光度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイであり、

(a) 透過光を供給するバックライト光源、

(b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、

(c) 前記表示要素に隣接し以下(1)、(2)、(3)の特徴を有する前面フィルタ：

(1) 周囲から入射する光を、最低でもおよそ50%吸収すること。

(2) 周囲から入射する光を、最大でもおよそ0.3%しか反射しない。

(3) 調整された透過光を出力光として透過する。

上記(a)、(b)、(c)を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

22. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フートキャンドルの入射光度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイであり、

(a) 最低でも5,000fLの透過光を供給する蛍光バックライト光源、

(b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素であって、以下の(1)、(2)、(3)を含む：

(1) 光を偏光させる、第1の偏光子、

(2) 前記第1の偏光子に隣接して、前記第1の偏光子によって偏光させられた入射光のEフィールドの方向を選択的に変更する、液晶セル、

(3) 前記液晶セルに隣接し、前記液晶セルによって方向変更された光を偏光

させる、第2の偏光子；

(c) 前記表示要素に隣接し以下の(1)、(2)、(3)の特徴を有する、均質構成の3重バス前面フィルタ：

(1) 周囲から入射する光を、最低でもおよそ50%吸収する；

(2) 周囲から入射する光を、最大でもおよそ0.3%しか反射しない；

(3) 調整された透過光を出力光として透過する；

上記の(a)、(b)、(c)を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

23. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フートキャンドルの入射光強度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイ方法であり、

(a) 透過光を供給するバックライト光源を提供すること、

(b) 前記バックライト光源に隣接し、透過光を調整してイメージを表示させる表示要素を提供すること、

(c) 前記表示要素に隣接し以下の(1)、(2)、(3)の特徴を有する前面フィルタを提供すること：

(1) 周囲から入射する光を、最低でもおよそ50%吸収すること。

(2) 周囲から入射する光を、最大でもおよそ2%しか反射しない。

(3) 調整された透過光を出力光として透過する。

上記(a)、(b)、(c)を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ方法。

24. 前記表示要素が受動マトリックス液晶ディスプレイであることを特徴とする、請求項1、16、17、21または22記載のディスプレイ。

25. 前記表示要素が受動マトリックス液晶ディスプレイであることを特徴とす

る、請求項23記載の方法。

【発明の詳細な説明】

日光の中でも判読可能な液晶ディスプレイ

発明の背景

1. 発明の分野

本発明はイメージを表示する表示装置、特に日光の中でも容易に見ることのできるだけのコントラストを持つイメージを生成、表示する液晶ディスプレイ装置に関する。

2. 関連技術の説明

電気的にイメージを生成、表示する技術において常に求められてきたのは、明るい日光の中でしかも広い温度範囲で、いかにして容易にイメージの特徴を識別できるだけのコントラストを明るい部分と暗い部分との間に有するイメージを生成するかということである。液晶ディスプレイ（LCD）や陰極線管（CRT）も含め、多くの表示技術において、周囲が明るいという条件下でイメージの判読が困難になる主な原因は、周囲から入射光の相当量がが反射されてしまうことである。この反射のために、ディスプレイから出る放射光または透過光の一部が覆い隠されてしまうのである。例えば、CRTの蛍光体は、入射光のおよそ70～80%を反射してしまう。表示情報を形成する蛍光体輝度は、この反射輝度に容易に打ち負かされて、直射日光の中ではこの表示情報は判読不能となる。同様に、能動マトリックスLCD（AMLCD）パネルでも、入射光のおよそ50%が反射される。

産業上認められた日光は、10,000フートキャンドルの入射光輝度であり、光の青の波長方向に偏った分光エネルギー分布特性を備えている。また、周囲が明るい状況のもとで、日光の中でも表示内容が判読可能であるには、コントラスト

ト値が最低でも5：1であることが必要、という点も、産業上認められている。これはつまり、バックグラウンドの反射率が高い放射型ディスプレイ、例えばCRTでは、直射日光の中でも判読可能であるためには、およそ35,000～40,000 fLの輝度での放射が必要となるということである。表示面での輝度

が200～300fLのCRTディスプレイですら例外的なものと見られていることを考えれば、放射型パネルでこれだけ高いレベルの輝度を実現するのは極めて難しいことである。

放射型ディスプレイにおいては、こうした問題に加えて、電力消費量やディスプレイのサイズなどの多くの理由から、屋外用ディスプレイにはLCD（光弁ディスプレイといわれることもある）が使用できることが望ましい。考えうる屋外使用の形態としては、銀行のATM機や情報キオスク（Kiosks）が考えられる。しかし、現在のところ、こうしたディスプレイは、日光の中での判読できない。

LCDの標準的な構成は、液晶セルと2つの直線偏光子とから成る。1つめの直線偏光子は、液晶セルの正面側に配置されている。2つめの直線偏光子は、液晶セルの背面側に配置されている。偏光子は、等間隔の平行線からなる目の細かい格子のようなものと考えることができる。偏光子がLCDに必要な効果を発揮するには、偏光子をなす線およびその間隔の幅が、偏光子が選択的に通過させようとする光の波長サイズに適合していなければならない。LCDに使われる標準的な光源から出る光のEベクトル（E-vector）は、方向においてはまったくランダムであるのが普通である。しかし、偏光子の格子に合わせて並べられたEベクトルを含む入射光波のみは、実質的に変更なしに通過する。液晶ディスプレイの偏光子の暗色の本体は、上記のような並びのEベクトルを含まない光を吸収し、これは、その光がLCDの正面からの入射光であっても、背面側から放出された光であっても関係ない。良質の直線偏光子は、ランダムな並びの入射光の40～45%（論理上直線偏光子では50%が上限）を通過させる。

偏光子間に置かれる光弁が、液晶セルである。液晶物質は普通、長く鎖状に連なった分子であり、セルのギャップをはさんで電圧が加えられた場合に、第1軸から第2軸の方向へ回転するという独特な性質を持っている。この回転の角度は、原則的にセルに加えられる電圧の大きさによって決まる。偏光子にとって、セルはシャッターに相当すると考えられる。セルが開くと、背面側の光源（（パックライト）からの光は全て、このセル部を通過する。逆にセルが閉じると、ディスプレイは真っ暗になる。カラーLCDディスプレイの場合、カラーフィルタは

分散したセル位置にまたがって置かれ、ピクセルパターンまたはモザイクの形で（赤、緑一つずつと青のサブピクセルとで白色のドットができる）配置される。そして、バックライトの放射スペクトルがカラーフィルタと合わさって、カラー表示が実現される。

LCD透過ディスプレイは性質上、周囲が明るい環境の中では、放射ディスプレイよりもコントラストが強くなる。これは、直線偏光子の背景色が黒色に近い暗色をしているためである。液晶ディスプレイの偏光子の暗色の本体は、特定のEベクトルを持たない光であれば、正面側からの入射光であれ、背面側から放出された光であれ、ほとんど完全に吸収する。しかしそれでも、特にAMLCDなどでは、いくぶんか周囲からの光がバックグラウンド反射される。前述した5:1のコントラストを実現して、日光が原因で起こるバックグラウンド反射の正面への影響を克服するには、LCD部が、正面における輝度1,000 fLの値を実現できるものでなければならない。この値は放射ディスプレイの場合よりはかなり小さいが、それでも非常に明るいディスプレイ（つまりはバックライト）であり、こうしたシステムが現実に抱える限界、たとえば非常に強力なシステムで生じる熱量の問題、を考えると不可能なものである。参考に述べると、標準的なノート型パソコンのディスプレイの正面における輝度は20~40 fLである。ただし、最先端の軍用LCDのディスプレイでは、正面における輝度は200 fLにもなる。

従来のLCDパネルを直射日光の中で使用する場合のもうひとつの問題は、熱によるものである。一般に、LCDパネル上に入射してくる光のほとんどは吸収される。偏光子に吸収された光エネルギーは、熱に変わる。光を吸収するのは、望ましい光学的特徴であるが、この吸収によって液晶セルの温度は上昇し、そしてディスプレイの使用可能な環境温度の範囲を越えてしまう。液晶ディスプレイが能力を発揮できるのは、狭い帯域の温度（一般におよそ0~40°C）においてだけである。0°Cを下回ると、液晶物質は流動性を失い、セルギャップをはさんで加えられる電圧に迅速に反応することができなくなる。一方、「クリア温度」といわれる40°Cを越えると、「クリア」として知られる状況になり、すべて

のセルが開放状態になる。その結果、ディスプレイにはイメージを認識させるだけのコントラストがなくなって、情報内容は失われてしまう。

液晶セルがクリア温度に達するパターンは、少なくとも2つある。1つは、周囲の気温が直接に液晶物質の温度を上げる場合である。二つめは、周囲の気温が液晶物質のクリア温度を下回っているにもかかわらず、直射日光などによる外部からかかる熱負荷によって液晶物質が高温になる、というものである。直射日光による外部からの熱負荷は、特に太陽熱負荷として知られる。その結果、周囲の気温がクリア温度をかなり下回っているにもかかわらず、太陽熱負荷によってLCDがクリアされるという状況が発生し、太陽熱負荷によって、LCDの使用場所と使用形態が制限を受けることになる。

以上のような事情から、現在、日光の中でも判読可能であり、また、直射日光を受ける環境でも幅広い温度範囲で使用可能なLCDが必要とされている。

発明の概要

本発明は、日光の中でも判読可能なカラーLCDである。これは、周囲が明るい状況のもとで、直射日光を受ける環境でも広い温度範囲にわたって、強いコントラストのイメージ（動画、静止画またはカラー、モノクロを問わず）の形で情報を伝達する。

本発明は、好適な形態としては3つの主要部分から成る。1つめの主要部分は、コントラスト強調フィルタ部であり、ディスプレイとユーザの間のインターフェース部分に配置されている。コントラスト強調フィルタ部は、3帯域コントラスト強調フィルタを有し、このフィルタは特定の3つの波長の光のみ通過させて、残りの可視光線を残らずすべて吸収することが望ましい。また、このコントラスト強調フィルタ部は、光加算システムで白色光を作るのに必要な赤、緑、青のそれぞれの原色の波長の光を効率良く通過させることが望ましい。コントラスト強調フィルタを使うと、表示コントラストは強くなるが、これは、ディスプレイ内の内蔵バックライト光源が生成する光とは異なる波長を持つ入射光が吸収されるためである。この結果、より黒い背景と純度の高い原色とを有するディスプレイが得られる。好適な実施の形態としては、コントラスト強調フィルタの2つの主

要面には、反射防止コーティングを施すことが望ましい。

本発明の好適な実施の形態における2つめの主要部分は、表示要素である。表示要素は、一般にコントラスト強調フィルタ部の背後に配置される。コントラスト強調フィルタ部と表示要素の間には、エアギャップ間隙を設けて、熱伝導媒体が両者の間を流れるようにするのが望ましい。ここでの「熱伝導媒体」という用語は、表示要素を冷却または加熱して、液晶セル内の液晶物質の温度を動作に最適な温度範囲内に保つことのできる、気体、液体、その他の熱伝導物を包括して言うものである。

表示要素は、受動マトリックスLCD(PMLCD)であることが望ましいが、本発明は適切に処理された動的マトリックスLCD(AMLCD)を用いることも可能である。また、好適な実施の形態としては、正面側の偏光子の露出面が反

射防止コーティングを施されていることが望ましい。

本発明の好適な実施の形態における3つめの主要部分は、バックライト部である。バックライト部は、ランダムな方向に放射される光の光源であり、最低でも5,000fLの光を生成できるものが望ましい。一の実施の形態では、バックライト部は蛍光型調光可能バックライトであることが望ましい。

バックライトと表示要素の間には、物理的な間隙が設けられることが望ましい。この物理的な間隙によって、熱伝導媒体が、表示要素の背面側から熱を除去できることが望ましい。それによって、バックライト部からの熱負荷の影響が抑制されるからである。また本発明の別な実施の形態として、熱伝導媒体は、前述の間隙を埋める固形物であってもよい。この固形物は、熱源またはヒートシンクとして働き、液晶物質の温度を安定させる。

本発明の好適な実施の形態の詳細については、添付された図面と後述の説明とによって明らかにする。本発明の詳細が明らかになれば、同業者には、さらに多くの新規事項や変更点も明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態の、発明性のあるディスプレイを構成する3つ

の主要部分を示すブロック図である。

図2は、好適な実施の形態に用いられるコントラスト強調フィルタの相対的スペクトル透過率のグラフである。

図3は、1976 CIE u' v' 色度図である。

複数の図面で同一の参照番号またはタイトルが使用されている場合、これらは同一の要素を指している。

発明の詳細な説明

この説明文を通じて示される好適な実施の形態と実施例とは、あくまでも事例であって、本発明の範囲を限定するものではない。

本発明は、日光の中でも判読可能なLCDディスプレイであり、周囲が明るい環境のもとで、広い温度範囲にわたって、情報をイメージとして伝達するのに使われるものである。

透過型LCDディスプレイのコントラストを増幅させる方法は、少なくとも2通りある。1つは、大きな輝度の光を供給できるバックライトによってディスプレイを明るくする方法である。2つめは、周囲から入ってくる光の反射量を小さくする方法である。本発明は、これら2つの技法の両方を最適化して用いるものである。

図1は、3つの主要部分が発明性の有るディスプレイ100を構成する、本発明の一実施の形態を図示している。3つの主要部分のうち1つめは、光源を有するバックライト部102である。2つめの主要部分は、表示要素103であり、受動マトリックスLCDパネルであることが望ましい。3つめの主要部分は、コントラスト強調部105である。

バックライト部102は、非常に強い光源であって、少なくとも5,000 fLの輝度を有することが望ましい。好適な実施の形態においては、バックライト部102は、米国特許出願08/150,355号記載のバックライトであり、この技術は本発明の譲渡人(assignee)に譲渡(assign)されている。しかし、従来からある光源であっても、充分な輝度と似通った放射スペクトルを持つものであれば使用可能である。具体的には、従来の蛍光光源(fixture)、従来の白熱光光源(f

ixture)、ハロゲン光光源(fixture)、およびその他の光源である。

バックライト部102は、蛍光発光体106によって活性化させられる蛍光体を用いてコーティングされた蛍光空腔104を有することが望ましい。本発明の好適な実施の形態においては、蛍光発光体106が国外の紫外(UV)ガス放射ランプを有し、このランプは、内側も外側も、管上も管内も、蛍光体によるコーティングを施されていない。この光管は、内部プラズマの単位体積ごとに (per unit volume of the internal plasma)、最高の紫外線束密度を提供できるよう作られていることが望ましい。

蛍光空腔106内にあってカラーディスプレイ100の好適なバックライト102に使われている蛍光体は、各々のピークスペクトル放出が、およそ600～660nm(赤)、500～560nm(緑)、400～460nm(青)となるように選択される。赤、緑、青の各蛍光体は混合されて白色を発色する。スペクトルの特徴として、各色の混合の割合を変更することで「調整」可能である。

蛍光体はバックライトの主要な光源である。しかし、好適な実施の形態では、上述の参考特許出願で公開されているように、ガス放出ランプのUV光源として、ランプに水銀を用いることも可能である。水銀を用いることの利点は、546nmで緑が、436nmで青が、それぞれ強力に放射されることである。水銀の546輝線は、緑の蛍光体の場合の545輝線に比較的近い。

これによって、546輝線は、緑の光の領域にわずかに広めの放射帯を表示させる。水銀の436輝線は、蛍光体のピークを表示させる。そして、水銀の436輝線は、447nmの青の蛍光体からの蛍光体放射に、さらに大きな幅を与える。その結果、これら2つの水銀の輝線は、蛍光体と似た使われかたをして、ディスプレイの輝度を増す。

受動マトリックスLCDにおいては、LCD物質、偏光子、カラーフィルタ、そ

して行列トレース状に置かれた金属を通過するので、透過率は標準的には2.5～5%である。表示要素による光の吸収と反射とによって、受動マトリックスLCDパネル(強いバックライトを備えていることが望ましい)は、正面において

、200～300 fLの輝度を実現できる。標準的なPMLCDは、偏光子上へ入射する光のおよそ4～8%を反射する。であるから、本発明によらない形の、日光の中でも判読可能なディスプレイに必要な1,000 fLに比べると、この値ははるかに小さい。ディスプレイをさらに明るくするために、バックライトの輝度を大幅に上げるというのは、現在のところ現実的なやり方とはいえないの、より強いコントラストを出すための唯一の手段は、周囲から入る光またはバックライト光の反射を小さくすることである。

図1に矢印108で示す光は、バックライト部102から放射されるもので、第1の物理間隙またはエアギャップ110を通過して、表示要素103の背面に当たる。間隙110は、バックライト部102から生じる熱が直接に表示要素103に伝わるのを最小限に抑える。また、間隙110は、空気などの熱伝導媒体が、バックライト部102と表示要素103との間を流れることができるようになる。ここでも、そしてこの説明文全体でも、「熱伝導媒体」とは、表示要素からまたは表示要素へ、熱を伝える気体、液体、または固体の熱伝導物一般を包括しているものである。であるから、この熱伝導媒体は、表示要素103を冷却も加熱もでき、それによって液晶セルの液晶物質の温度を最適な使用可能温度の範囲内に保持する。例えば、別の実施の形態では、固体熱伝導物がヒートシンクまたは熱源と対にされて、表示要素103の温度を望ましい温度範囲内に保っている。好適な実施の形態としては、この熱伝導媒体は空気であって、対流により間隙内を流れる。空気流は表示要素102の表面上を通り、バックライト部102から液晶ディスプレイ103への熱負荷の影響を抑制する。好適な実施の形態としては、間隙110の幅は1～5 mmであるのが望ましい。

好適な実施の形態においては、表示要素103は直線偏光子112と120とを有し、これらはそれぞれ、液晶セル114の背面116と正面118とに貼り付けられている。液晶セル114は、従来のLCDドライブ回路（図示せず）によって活性化させられることが望ましい。第1の偏光子112と第2の偏光子120の向き、そして、第1、第2の偏光子116、120と液晶セル114との構成とは、従来通りである。本発明の好適な実施の形態においては、第2の偏光

子120は、外部露出した前面124に施されているのと同じ反射防止コーティング122を有している。反射防止コーティング122は従来からあるもので、ディスプレイ100の外の光源（図示せず）から発生する光が、使用者126に向かって反射されるのを防ぐのに役立つ。この反射防止コーティングの実用例としては、真空配置されたフッ化マグネシウム、酸化ジルコニウムや、その他の酸化金属が挙げられる。

好適な実施の形態においては、受動マトリックスLCDが表示要素103として用いられた場合、反射性のある面（行列トレースを形成する金属面など）すべてに、反射を最小限に抑えるための公知の処理が施されるものとする。

図1に矢印132で示す光は、表示要素103を透過されたもので、第2の物理間隙またはエアギャップ128を通過して、コントラスト増幅部105の背面134に当たる。間隙128は、コントラスト増幅部105から生じる熱が直接に表示要素103に伝わったり、その逆のことが起きたりするのを防ぐ。また、間隙128は、空気などの熱伝導媒体が、コントラスト増幅部105と表示要素103との間を流れることができるようとする。好適な実施の形態としては、間隙128の幅は1～5mmであるのが望ましい。

本発明の好適な実施の形態においては、コントラスト増幅部105は、コントラスト強調フィルタ130を含み、このフィルタ130は、従来からの技術であ

る反射防止コーティング136の施された両主要面134、135を備えている。コントラスト強調フィルタ130は、吸収性のある「3重パス」の均質構造フィルタで、主に三原色（RGB）領域にある光を吸収し、その他の光の大半を吸収するもの（例えば、Scott Corporation of Duryea, Pennsylvaniaが販売しているガラス型S-8807など）が望ましい。図2aは、好適な実施の形態で使用されるフィルタの相対的スペクトル透過率のグラフである。図2bは、このようなコントラストフィルタを備えるディスプレイの相対的スペクトル放射輝度のグラフである。コントラスト強調フィルタ130は、紫外線、可視光線そして赤外線に近い部分などフィルタ130に当たる光エネルギーの一部を吸収する。コントラスト強調フィルタ130によって太陽光スペクトルの一部が吸収されることで

、液晶セル103への太陽熱負荷（熱負荷）の影響が抑制される。フィルタ130が表示要素103に物理的に接触していないため、液晶セル114への直接的に熱が伝わることがないためである。

また、名前が示す通り、コントラスト強調フィルタ130は、表示要素103が生成するイメージのコントラストを強める。この強調は、特に、バックライト部102からは発生しない波長にある光がさらに吸収されることによって起こる。（言いかえれば、蛍光空腔104内の蛍光体によって意図的に発生させられた波長の光以外のものが吸収される。）好適な実施の形態において、コントラスト強調フィルタ130は、およそ540nmと580nmを中心とした波長（つまり、それぞれ青と緑、緑と赤の間の波長）を持つ入射光の最低でもおよそ70%を吸収する。逆に、好適な実施の形態において、コントラスト強調フィルタ130は、447nm（青）、545nm（緑）、626nm（赤）を中心とした波長の入射光については、最低でもおよそ70%を通過させる。

入射太陽光は、必ず2方向（入ってくる方向と出て行く方向）でコントラスト強調フィルタ130を通過し、その後、入射光がコントラスト強調フィルタ130

0に吸収されないか、その他の理由で遮られた場合に、表示しようとするイメージがぼやける原因であるバックグラウンド光になるということに注意する必要がある。こうして、コントラスト強調フィルタ130の原色通過帯の外の波長の太陽光は、さらに3dB分削減される。

例を挙げて説明すると、ディスプレイ100の正面に当たる太陽光は、まず、正面の反射防止コーティング136にぶつかる。承知の通り、こうした反射防止コーティングは、面が鏡のように光を反射するのを抑制する。そしてその結果、最大でも2%、好適な形態ではわずか0.3%の入射光（第1の面におけるもの）しか反射されない。反射防止コーティング136によって吸収も反射もされない光だけが、コントラスト強調フィルタ130を通過する。コントラスト強調フィルタ130は、入射光のうち熱負荷の原因になる部分（つまり、波長が100～1200nmの範囲にある光）の相当部分（最低でも30%）を吸収する。好適な実施の形態において、コントラスト強調フィルタ130は、紫外線放射（

100～380 nm) のほぼ 100%、全可視スペクトル (380～780 nm) の最低でも 20%、そして近赤外線放射 (780～1200 nm) の最低でも 20% を吸収する。

コントラスト強調フィルタ 130 に吸収されない光は、背面の反射防止コーティング 136 を通過するが、このコーティング 136 によって、背面からの反射、コントラスト強調フィルタと表示要素 103 との間の反射が抑制される。

その後、周囲から入った光のうちコントラスト強調フィルタ 105 を通過した部分は、表示要素 103 に入り、ここで、多くが前面偏光子 118 に吸収される。この光の一部 (およそ 2%) が、金属トレースや液晶セルの他の構成部分によって反射される。また、比較的少量の光が、表示要素 103 の他の構成要素、例えば、フィルタ染料やLCDを構成する薄板体などによって反射される。そうして

反射された光は全て、コントラスト增幅部 105 を再び通過する。そのさい、この增幅部 105 は、原色の波長にない光の一部を再び吸収する。実際のところ、原色領域にある光のうちで反射される部分についても、(原色領域以外の光に比べればはるかに低い程度ではあるが) 弱められている。これは、コントラスト強調フィルタ 130 が、原色領域の光についてですら、完全に透過するわけではないためである。

3重パスフィルタを使えば、表示される色の純度も増す。これは、フィルタが原色エミッターの間にある部分を強力に吸収するためである。その結果、バックライト内にある2次的、3次的な放射は、使用者 126 の目からは「フィルタをかけられた」状態になる。これにより、視覚的に重要な原色の純度が増す。(そうでなければ所望の色の彩度を減じていたはずの、主要なエミッターに極めて近いサテライト放射 (satellite emissions) は、ほとんどない。) 原色が鮮やかに表されれば、1976 CIE u', v' 色度図 (図 3) に示すように、表示可能な色のパレット全体が豊富になる。表示可能な色の種類は、緑／赤 301、赤／青 302、青／緑 303 の 3 個の色度点をつないだ直線で形成される三角形の範囲内に含まれる色として定義される。

コントラスト強調フィルタ130に吸収される光エネルギーのために、コントラスト増幅部105は加熱される。前述したとおり、表示要素103とコントラスト強調フィルタ部105との間に設けられた間隙128は、コントラスト強調フィルタ部105から液晶ディスプレイ103への熱負荷の影響を抑制する。

図1に図示する上述の構成によれば、従来技術に優る実質的な利点が2つある。1つは、ディスプレイ100の主要構成部102、103、105の間に設けられた間隔または間隙128、110によって、熱伝導媒体が各構成部102、103、105から、またはこれらへ熱を伝えることができ、その結果、液晶セル

114内の液晶物質の温度上昇の原因になる可能性のあった熱負荷の影響を抑制し、さらにディスプレイ100の有効温度範囲を抑制する点である。次は、3重パスのコントラスト強調フィルタ130を、使用者とディスプレイの間のインタフェース部分に設けることで、実質的にバックライト光を低く抑えることができる点である。さらに、反射防止コーティングを各分離性表面に施すことで、反射量を抑制し、その結果としてバックライト光は低く抑えられる。

以上のように、本発明によれば、生成されるイメージのコントラストは実質的に強くなる。これは、およそ5,000フートキャンドルを越える入射光強度の屋内照明下における、透過光と反射光とのコントラスト比が、5:1以上である、ということである。上述した好適な実施の形態を用いた実験では、同様の条件下でのコントラスト比が20:1を越えた。

本発明のカラーPMLCDの実用モデルは、上述した好適な実施の形態に応じて作成された。その試作品の動作可能温度範囲は、約0°Cから約40°Cの間である。そして、そのイメージ表示エリアは、対角寸法が約9.4インチであり、消費電力はおよそ75Wである。（もちろん、サイズや消費電力量がこれとは異なる実施の形態も可能である。）入射光強度が10,000フートキャンドルを越える明るい太陽光の中でも、試作品のディスプレイは外からの入射光を最低で50%吸収する一方、反射したのは入射光の約0.3%未満であり、透過光の反射入射光に対する比率はおよそ10:1で、一般に日光の中で表示イメージが判読

可能となる目安とされる5:1の比率を上回っている。

ここまで、本発明について多くの実施の形態を説明した。しかしながら、発明の思想の範囲内で、これら以外にも様々な変形例が考えられることは当然である。例えば、本発明は、ディスプレイが単色のイメージを生成する際に、単色用コントラスト強調フィルタ130を単色LCDパネルとあわせて使うようにしてもよ

い。さらに、本出願文書は、受動マトリックスLCDを用いた使用に焦点を当てた記述になっているが、本発明は、能動マトリックスLCDと使用してもよい。また、液晶ディスプレイとの関連で、本発明に適合していれば、偏光子の方向はどこでもかまわない。そしてさらに、本発明のディスプレイの構成部の間の間隙に置かれる熱伝導媒体としては、様々な種類の気体、液体、固体が使用可能である。以上から明らかなように、本発明の範囲を限定できるのは、図示された特定の実施の形態ではなく、添付する請求の範囲のみである。

【図1】

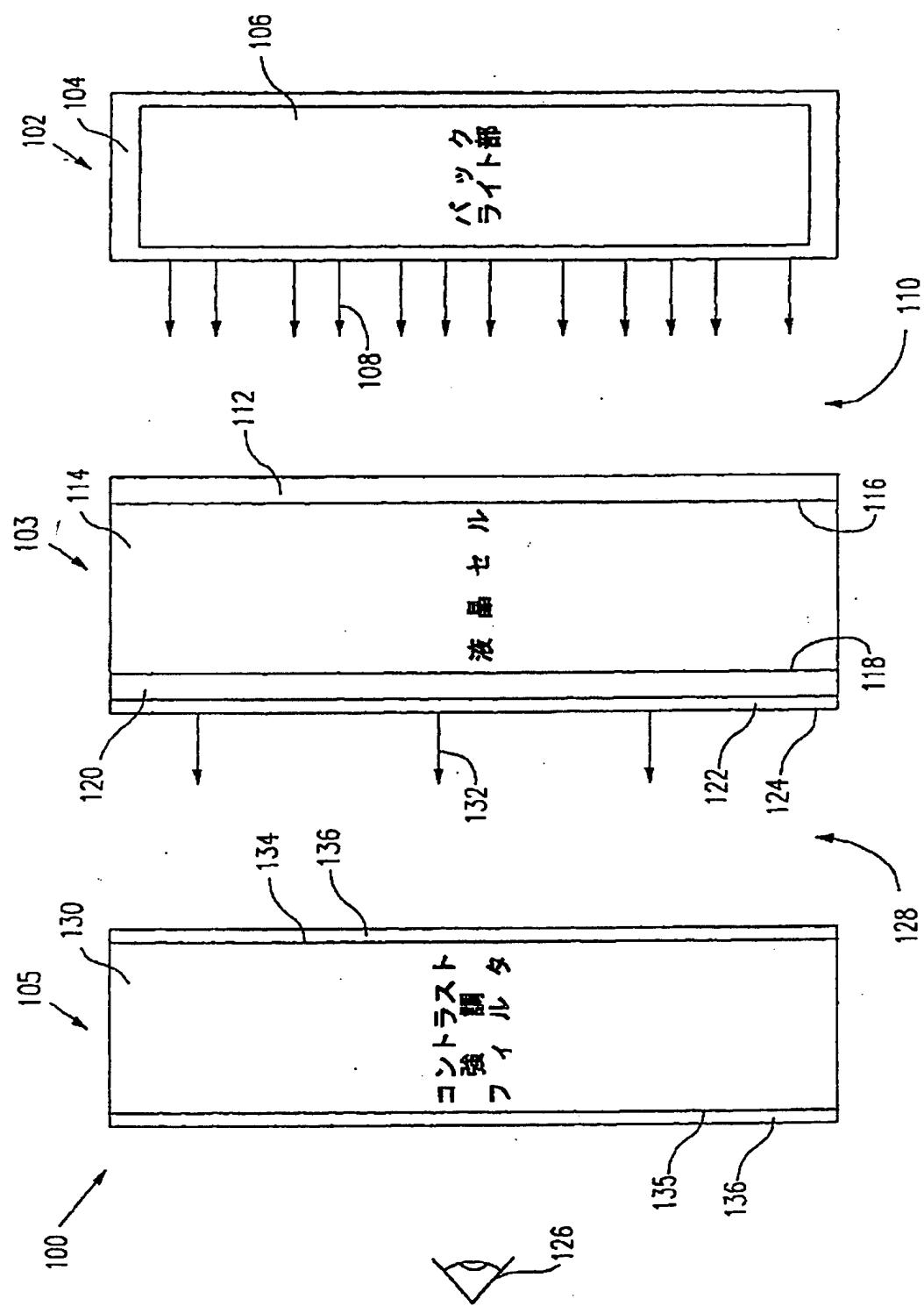
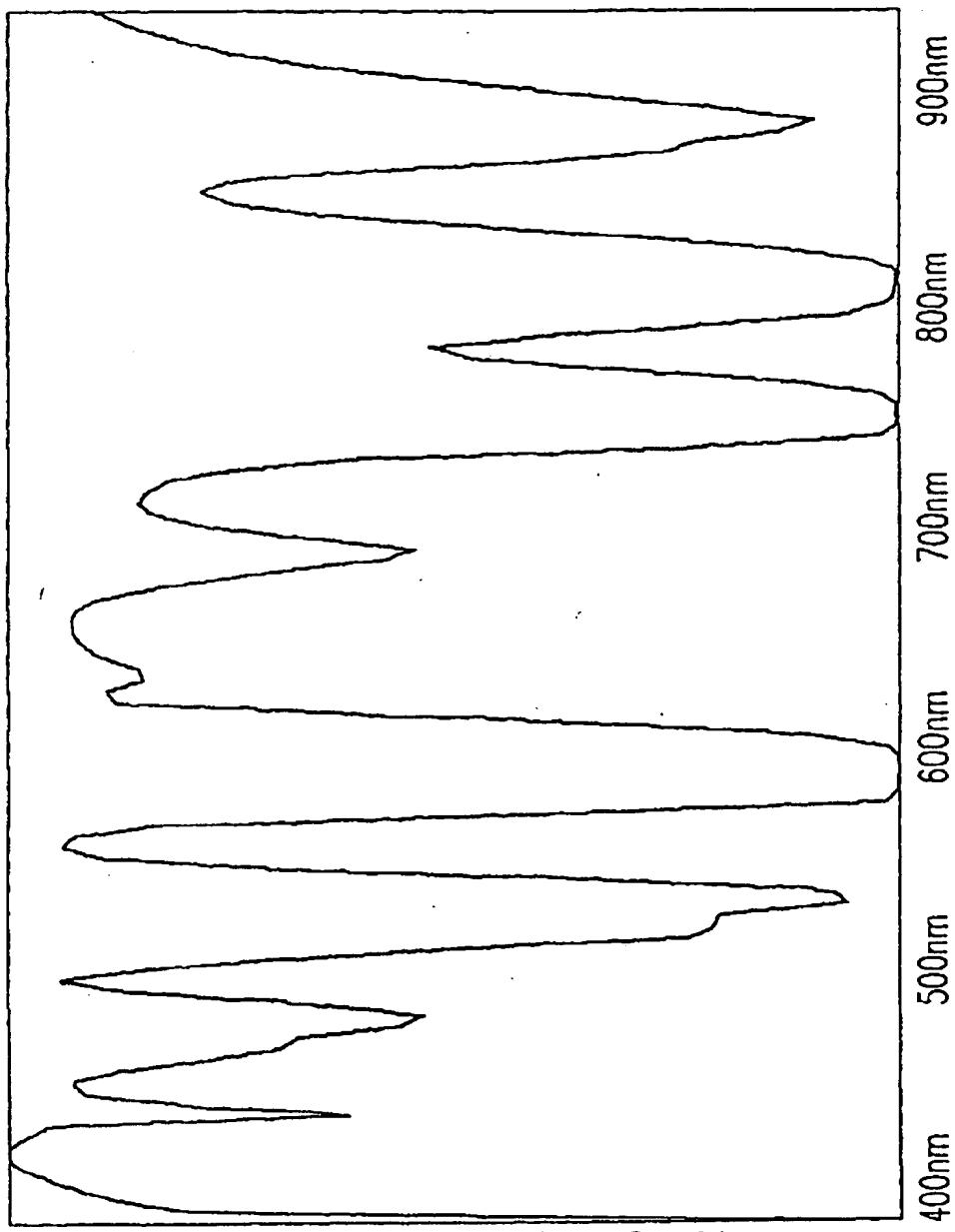


FIG. 1

【図2】



吸收係数

FIG. 2a

【図2】

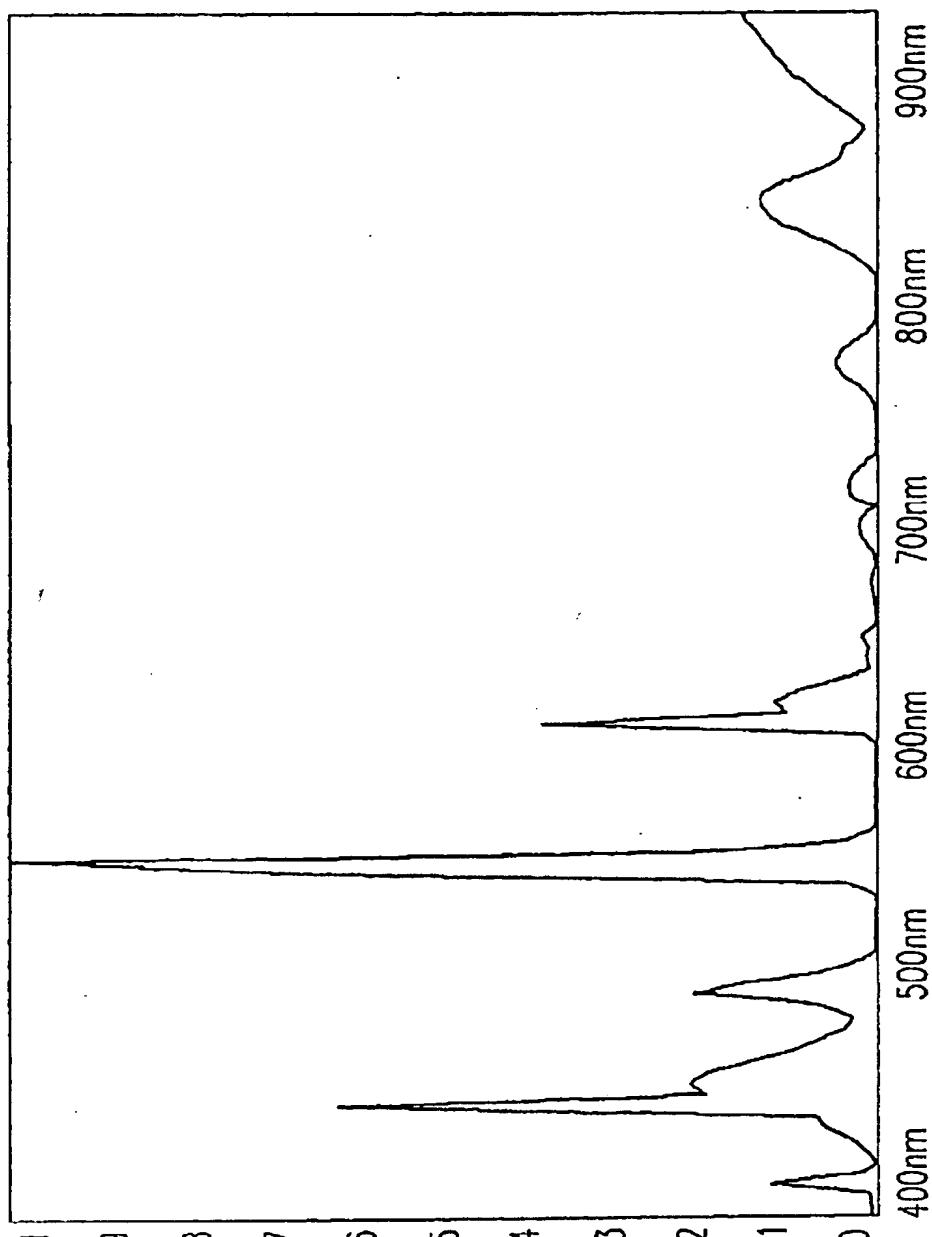


FIG. 2b

相対的吸収強度

【図3】

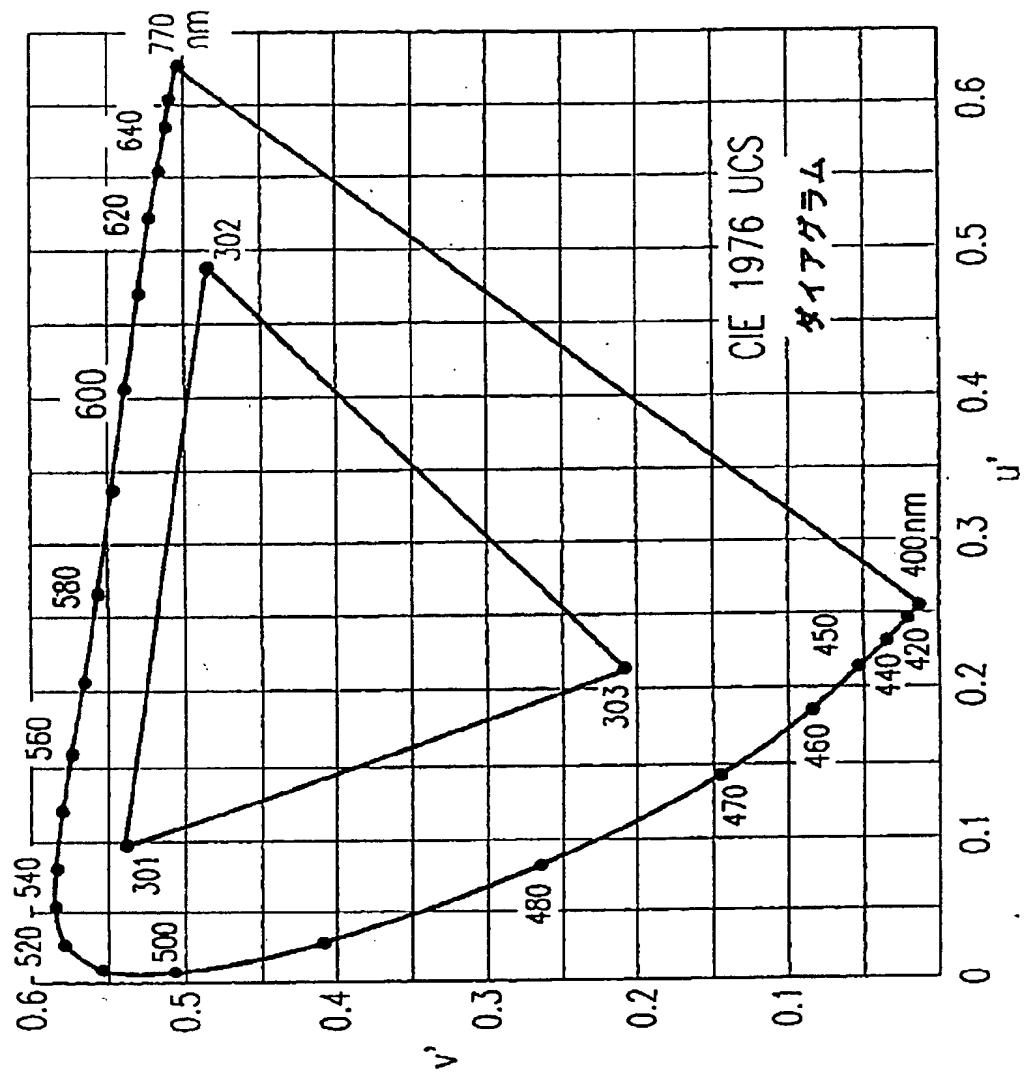


FIG. 3

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】1997年7月16日

【補正内容】

請求の範囲

1. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フートキャンドルの入射光度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

- (a) 透過光を供給するバックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、そして、
- (c) 表示要素に隣接し以下の(1)、(2)、(3)の特徴を有する前面フィルタ：

- (1) 周囲から入射する光の、少なくともおよそ30%を吸収すること。
- (2) 周囲から入射する光を、最大でものおよそ2%しか反射しない。
- (3) 調整済みの透過光を出力光として透過する。

上記(a)、(b)、(c)を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と周囲からの入射したのち反射された光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

- 2. 前記バックライト光源が、少なくともおよそ5,000fLを生成することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。
- 3. 請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイであって、前記表示要素が、

- (a) 光を偏光させる第1の偏光子；
- (b) 前記第1の偏光子に隣接し、前記第1の偏光子によって偏光させられた入射光のEフィールドの方向を選択的に変更する、液晶セル；
- (c) 前記液晶セルに隣接し、前記液晶セルによって方向変更された光を偏光させる、第2の偏光子；

11. 前記フィルタが、おおよそ青と緑との間、そしておおよそ緑と赤との間の

波長にある入射光のおよそ70%を吸収することを特徴とする、請求項9記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

12. 前記前面フィルタが、周囲から入射する光の少なくとも50%を吸収する特性を有することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

13. 前記前面フィルタが周囲から入射する光を最大でも0.3%しか反射しない特性を有することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

14. 出力光の、周囲から入射したのち反射される光に対する比率が、最低でも10:1であることを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

15. 出力光の、周囲から入射したのち反射される光に対する比率が、最低でも20:1であることを特徴とする、請求項14記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

16. 周囲からの、しかも本体外部からの光で明るい状況の中で使用でき、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

(a) 透過光を供給するバックライト光源、

(b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、

(c) 前記表示要素に隣接し、調整された透過光を出力光として透過し、周囲から入射する光を選択的にフィルタリングするという特徴を有する、選択透過型前面フィルタ；

(d) バックライト光源と表示要素との間に配置されて、透過光による表示要素の加熱を抑制する熱伝導媒体；

上記(a)、(b)、(c)、(d)を含み、バックライト光源、表示要素、フィルタの組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

17. 周囲からの、しかも本体外部からの光で明るい状況の中で使用でき、日光

の中でも判読可能なディスプレイであって、

- (a) 透過光を供給するバックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、
- (c) 前記表示要素に隣接し、以下(1)、(2)、(3)の特徴を有する選択透過型前面フィルタ：
 - (1) 周囲から入射する光の一部を吸収する；
 - (2) 調整された透過光を出力光として透過する；
 - (3) 周囲から入射する光を選択的にフィルタリングする；
- (d) 表示要素とコントラスト増幅フィルタとの間に配置されて、透過光による表示要素の加熱を抑制する熱伝導媒体。

上記(a)、(b)、(c)、(d)を含み、バックライト光源、表示要素、フィルタの組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

18. 前記熱伝導媒体が空気であることを特徴とする、請求項16または17記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

19. 前記バックライト光源が、前記表示要素との間に最低でおよそ1mmの間

を組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ方法。

24. 前記表示要素が受動マトリックス液晶ディスプレイであることを特徴とする、請求項1、16、17、21または22記載のディスプレイ。

25. 前記表示要素が受動マトリックス液晶ディスプレイであることを特徴とする、請求項23記載の方法。

26. 周囲からの、しかも本体外部からの光で明るい状況の中で使用でき、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

- (a) 透過光を供給するバックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、

(c) 前記表示要素に隣接し、以下の(1)、(2)の特徴を有する選択透過型前面フィルタ：

- (1) 周囲から入射する光の一部を吸収する。
- (2) 調整された透過光を出力光として透過する。

上記の(a)、(b)、(c)を有し、バックライト光源、表示要素、フィルタの組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

27. 前記バックライト光源が、最低でも5,000 fLを生成することを特徴とする、請求項26記載のディスプレイ。

28. 前記表示要素が受動マトリックス液晶ディスプレイであることを特徴とする、請求項26記載のディスプレイ。

29. 前記選択透過型フィルタが、周囲から入射して熱負荷の原因となる光を最低でも30%吸収することを特徴とする、請求項26記載のディスプレイ。

30. 前記選択透過型フィルタが、3層パスフィルタであることを特徴とする、請求項26記載のディスプレイ。

31. 前記選択透過型フィルタが、青、緑、赤の波長の周辺の入射光をおよそ70%吸収することを特徴とする、請求項26記載のディスプレイ。

32. 前記選択透過型フィルタが、青と緑との間、緑と赤との間の光の波長周辺の入射光を最低でもおよそ70%吸収することを特徴とする、請求項26記載のディスプレイ。

33. 前記選択透過型フィルタが反射する、周囲から入射する光の割合が最高でも2%であることを特徴とする、請求項26記載のディスプレイ。

【手続補正書】

【提出日】 1997年10月15日

【補正内容】

請求の範囲

1. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フットキャンド

ルの入射光強度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

- (a) 透過光を供給するバックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、そして、
- (c) 表示要素に隣接し以下の(1)、(2)、(3)の特徴を有する前面フィルタ：

- (1) 周囲から入射する光の、少なくともおよそ30%を吸収すること。
- (2) 周囲から入射する光を、最大でものおよそ2%しか反射しない。
- (3) 調整済みの透過光を出力光として透過する。

上記(a)、(b)、(c)を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と周囲からの入射したのち反射された光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

2. 前記バックライト光源が、少なくともおよそ5,000 fLを生成することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

3. 請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイであって、前記表示要素が、

- (a) 光を偏光させる第1の偏光子；
- (b) 前記第1の偏光子に隣接し、前記第1の偏光子によって偏光させられた入射光のEフィールドの方向を選択的に変更する、液晶セル；
- (c) 前記液晶セルに隣接し、前記液晶セルによって方向変更された光を偏光させる、第2の偏光子；

を含むディスプレイ。

4. 前記表示要素の外部露出面の少なくとも一つが反射防止コーティングを施されていることを特徴とする、請求項3記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

5. 前記表示要素の外部露出面の少なくとも二つが反射防止コーティングを施されていることを特徴とする、請求項3記載の日光の中でも判読可能なディスプレ

イ。

6. 前記偏光子の少なくとも一つが線形偏光子であることを特徴とする、請求項4または5記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

7. 前記フィルタの少なくとも一つの面が反射防止コーティングを施されていることを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

8. 前記フィルタが、周囲から入射して熱伝導の原因となる光のおよそ30%を吸収することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

9. 前記フィルタが3重パスフィルタであることを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

10. 前記フィルタが、おおよそ青、緑、赤の波長にある入射光のおよそ70%を通過させることを特徴とする、請求項9記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

11. 前記フィルタが、おおよそ青と緑との間、そしておおよそ緑と赤との間の波長にある入射光のおよそ70%を吸収することを特徴とする、請求項9記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

12. 前記前面フィルタが、周囲から入射する光の少なくとも50%を吸収する特性を有することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

13. 前記前面フィルタが周囲から入射する光を最大でも0.3%しか反射しない特性を有することを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

14. 出力光の、周囲から入射したのち反射される光に対する比率が、最低でも10:1であることを特徴とする、請求項1記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

15. 出力光の、周囲から入射したのち反射される光に対する比率が、最低でも20:1であることを特徴とする、請求項14記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

16. 周囲からの、しかも本体外部からの光で明るい状況の中で使用でき、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

(a) 透過光を供給するバックライト光源、
(b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、

(c) 前記表示要素に隣接し、調整された透過光を出力光として透過し、周囲から入射する光を選択的にフィルタリングするという特徴を有する、選択透過型前

面フィルタ；

(d) バックライト光源と表示要素との間に配置されて、透過光による表示要素の加熱を抑制する熱伝導媒体；

上記 (a)、(b)、(c)、(d) を含み、バックライト光源、表示要素、フィルタの組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも 5 : 1 とすることを特徴とするディスプレイ。

17. 周囲からの、しかも本体外部からの光で明るい状況の中で使用でき、日光の中でも判読可能なディスプレイであって、

(a) 透過光を供給するバックライト光源、
(b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、

(c) 前記表示要素に隣接し、以下 (1)、(2)、(3) の特徴を有する選択透過型前面フィルタ；

(1) 周囲から入射する光の一部を吸収する；
(2) 調整された透過光を出力光として透過する；
(3) 周囲から入射する光を選択的にフィルタリングする；
(d) 表示要素とコントラスト増幅フィルタとの間に配置されて、透過光による表示要素の加熱を抑制する熱伝導媒体。

上記 (a)、(b)、(c)、(d) を含み、バックライト光源、表示要素、フィルタの組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも 5 : 1 とすることを特徴とするディスプレイ。

18. 前記熱伝導媒体が空気であることを特徴とする、請求項16または17記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

19. 前記バックライト光源が、前記表示要素との間に最低でおよそ1mmの間

隔を有していることを特徴とする、請求項18記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

20. 前記表示要素が、前記フィルタとの間に最低でおよそ1mmの間隔を有していることを特徴とする、請求項18記載の日光の中でも判読可能なディスプレイ。

21. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フートキャンドルの入射光度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイであり、

- (a) 透過光を供給するバックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示させる表示要素、
- (c) 前記表示要素に隣接し以下(1)、(2)、(3)の特徴を有する前面フィルタ：

(1) 周囲から入射する光を、最低でもおよそ50%吸収すること。

(2) 周囲から入射する光を、最大でもおよそ0.3%しか反射しない。

(3) 調整された透過光を出力光として透過する。

上記(a)、(b)、(c)を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

22. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フートキャンドルの入射光度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイであり、

- (a) 最低でも5,000fLの透過光を供給する蛍光バックライト光源、
- (b) 前記バックライト光源に隣接し、前記透過光を調整してイメージを表示さ

せる表示要素であって、以下の（1）、（2）、（3）を含む：

- （1）光を偏光させる、第1の偏光子、
- （2）前記第1の偏光子に隣接して、前記第1の偏光子によって偏光させられた入射光のEフィールドの方向を選択的に変更する、液晶セル、
- （3）前記液晶セルに隣接し、前記液晶セルによって方向変更された光を偏光させる、第2の偏光子；
- （c）前記表示要素に隣接し以下の（1）、（2）、（3）の特徴を有する、均質構成の3重パス前面フィルタ：

- （1）周囲から入射する光を、最低でもおよそ50%吸収する；
- （2）周囲から入射する光を、最大でもおよそ0.3%しか反射しない；
- （3）調整された透過光を出力光として透過する；

上記の（a）、（b）、（c）を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ。

23. 周囲からの、しかも本体外部からの光が、およそ5,000フートキャンドルの入射光強度を越える状況において、日光の中でも判読可能なディスプレイ方法であり、

- （a）透過光を供給するバックライト光源を提供することと、
- （b）前記バックライト光源に隣接し、透過光を調整してイメージを表示させる表示要素を提供することと、
- （c）前記表示要素に隣接し以下の（1）、（2）、（3）の特徴を有する前面フィルタを提供すること：

- （1）周囲から入射する光を、最低でもおよそ50%吸収すること。
- （2）周囲から入射する光を、最大でもおよそ2%しか反射しない。
- （3）調整された透過光を出力光として透過する。

上記（a）、（b）、（c）を含み、バックライト光源と表示要素とフィルタとを組み合わせて、出力光と、周囲から入射したのち反射される光との比率を最低でも5:1とすることを特徴とするディスプレイ方法。

24. 前記表示要素が液晶ディスプレイであることを特徴とする、請求項1、16、17、21または22記載のディスプレイ。
25. 前記バックライト光源が最低でもおよそ5,000fLを生成することを特徴とする、請求項16記載のディスプレイ。
26. 前記選択透過型フィルタが、周囲から入射して太陽熱負荷の原因となる光の20%以上[およそ30%]を吸収することを特徴とする、請求項16記載のディスプレイ。
27. 前記選択透過型前面フィルタが3重パスフィルタであることを特徴とする、請求項16記載のディスプレイ。
28. 前記選択透過型前面フィルタが、青、緑、赤の周辺の波長の入射光のおよそ70%を通過させることを特徴とする、請求項16記載のディスプレイ。
29. 前記選択透過型前面フィルタが、青と緑との間、緑と赤との間の周辺の波長を持つ入射光の最低でもおよそ70%を吸収することを特徴とする、請求項16記載のディスプレイ。
30. 前記選択透過型前面フィルタが、周囲から入射する光の、最大でもおよそ2%しか反射しないことを特徴とする、請求項16記載のディスプレイ。

[国際調査報告]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US96/04874
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(6) :G02P 1/1333, 1335. US CL :359/74, 66, 68 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 359/74, 66, 68		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) APS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US, A, 5,150,238 [VOGELEY ET AL.] 22 June 1992, col. 4, lines 25-64.	1-3, 7-8, 12-23
A	US, A, 4,425,029 [FUNADA ET AL.] 10 January 1984, all.	NONE
A	US, A, 4,715,686 [IWASHITA ET AL.] 29 December 1987, all.	NONE
A	US, A, 5,148,298 [SHIGETA ET AL.] 15 September 1992, all.	NONE
A	US, A, 5,181,130 [HUBBY, JR.] 19 January 1993, all.	NONE
A	US, A, 5,293,262 [(ADACHI) ET AL.] 08 March 1994, all.	NONE
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 19 JUNE 1996		Date of mailing of the international search report 08 JUL 1996
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer  Telephone No. (703) 305-3496

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US96/04874
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A,P	US, A, 5,467,208 [KOKAWA ET AL.] 14 November 1995, all.	NONE
A	EP, 182,639 [HUBBARD] 28 May 1986, all.	NONE
A	JP, 3-116021 [HORIBE] 17 May 1991, all.	NONE
A	JP, 6-138316 [YOKOYAMA] 20 May 1994, all.	NONE